

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 10 月 13 日 (13.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/096280 A1

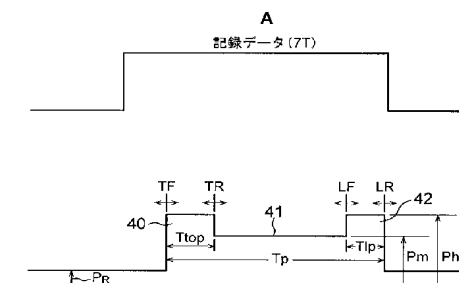
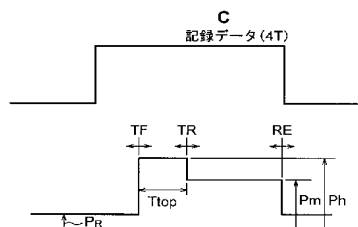
(51) 国際特許分類: G11B 7/0045, 7/125
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/006148
(22) 国際出願日: 2005 年 3 月 30 日 (30.03.2005)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2004-105258 2004 年 3 月 31 日 (31.03.2004) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP];
〒1538654 東京都目黒区目黒一丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 城田彰 (SHIROTA, Akira) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園四丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP). 堀川邦彦 (HORIKAWA, Kunihiko) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園四丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP). 内野裕行 (UCHINO, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園四丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP). 佐々木儀央 (SASAKI, Yoshio) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園四丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP). 谷口昭史 (TANIGUCHI, Shoji) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園四丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP). 村松英治 (MURAMATSU, Eiji) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園四丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP).

[続葉有]

(54) Title: RECORDING PULSE GENERATION DEVICE AND INFORMATION RECORDING DEVICE

(54) 発明の名称: 記録パルス生成装置及び情報記録装置

記録パルス波形
B
(a)記録パルス波形
B
(b)

A... RECORDING DATA (7T)
B... RECORDING PULSE WAVEFORM
C... RECORDING DATA (4T)

(57) Abstract: There is provided a recording pulse generation device capable of forming a recording pit of an appropriate form even at an ultra-high-speed recording such as the standard speed multiplied by eight or more. The recording pulse generation device includes a recording control unit (10) for generating a recording pulse signal having a length corresponding to respective pit lengths when information is recorded by forming pits of 10 or more length types. The recording control unit (10) generates the recording pulse signal in such a manner that the amplitude of the recording pulse signal corresponding to the pit having length 4T varies from a first amplitude to a second amplitude and generates the recording pulse signal in such a manner that the amplitude of the recording pulse signal corresponding to the pit having length not smaller than 5T varies from a third amplitude to a fourth amplitude.

(57) 要約: 例えば 8 倍速記録以上の超高速記録時においても適切な形状の記録ピットを形成することが可能な記録パルス生成装置を提供する。10 種類の長さのピットを形成して情報を記録する際の当該各ピットの長さに夫々対応した長さを有する記録パルス信号を生成する記録制御部 10 において、4T の長さを有するピットに対応する記録パルス信号の振幅が、第 1 振幅から第 2 振幅へと変化するように当該記録パルス信号を生成し、5T 以上の長さを有するピットに対応する記録パルス信号の振幅が、第 3 振幅から第 4 振幅に変化し更に第 5 振幅に変化するように当該記録パルス信号を生成する記録制御部 10 と、を備える。



(74) 代理人: 石川泰男, 外(ISHIKAWA, Yasuo et al.); 〒1050014 東京都港区芝二丁目 1 7 番 1 1 号 パーク芝ビル 4 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

記録パルス生成装置及び情報記録装置

技術分野

[0001] 本願は、記録パルス生成装置及び情報記録装置の技術分野に属する。

背景技術

[0002] 近年一般化しつつある大記録容量の情報記録媒体としてのDVD-R (DVD-Recordable) やDVD-RW (DVD-Re-recordable) 等の、書き込み又は書き換え可能な光ディスクに対する情報記録処理においては、複数の短いレーザパルスを含むレーザパルス列により記録ピットを形成するレーザパワーの制御手法が利用されている。このような手法はいわゆるライトストラテジ方式とも呼ばれている。

[0003] 上記のレーザパルス列は、所定のリード(読取)パワーレベルとライト(書き込み又は記録)パワーレベルとの間で振幅が変動する複数のレーザパルスにより構成されている。即ち、記録信号に従って、記録ピットを形成しない光ディスクの記録面上の領域(以下、適宜「スペース部」とも称する)ではリードパワーでレーザ光が記録面上に照射され、記録ピットを形成すべき記録面上の領域(以下、適宜「ピット部」とも称する)では、リードパワーとライトパワーの間で振幅が変化するレーザパルス列に応じたパワーでレーザ光が記録面上に照射され、それにより記録ピットが記録面上に形成される。

[0004] 近年では、上記ライトストラテジ方式の一例として、以下に示す特許文献1に記載された技術も提案されている。

特許文献1: 特開2003-85753 (第5図、第6図及び第12図)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した従来の特許文献1に開示された記録パルス信号生成のための構成によると、予め設定された長さ未満の記録ピットを形成する際には単一パルスのレーザパルスを用い、上記予め設定された長さ以上の記録ピットを記録面上に形成する際には凹字型のレーザパルス又はL字型のレーザパルスを使用する。結果として、上記予め設定された長さ未満の記録ピットを形成する際には絶対値の大きい一定の高いラ

イトパワーレベルで記録ピットを形成することとなり、一方、上記予め設定された長さ以上の記録ピットを記録面上に形成する際には当該ライトパワーレベルとこのライトパワーレベルより低い一定のライトパワーレベルとの複数段階に変動するライトパワーレベルで記録ピットを形成することになる。

[0006] 一般に、絶対値の大きいライトパワーのみで記録ピットを形成する場合と、絶対値の大きいライトパワーと絶対値の小さいライトパワーとの複数段階に変動するライトパワーを用いて記録ピットを形成する場合とでは、ライトパワーから受ける熱エネルギー蓄積の様子が異なる。

[0007] そのため、上記特許文献1に記載された技術では、上記特許文献1の第4図に示す電流－パワー(I－P)曲線の特性(当該I－P曲線における傾き)が変化するなどしてライトパワーが変動してしまうと、単一パルスで形成した記録ピットと複数段階に変動する記録パワーで形成した記録ピットとの間で熱エネルギー蓄積の変動量が異なることになり、記録ピットの形状変動が激しくなるという問題点があった。

[0008] そして、この問題点は、より高速な記録を行う場合に顕著に現出する。

[0009] そこで、本願は上記の問題点に鑑みて為されたもので、その課題の一例は、より高速な記録(例えば8倍速)を行う際に用いて好適な記録パルス生成装置及び当該記録パルス生成装置を含んで光ディスク等の情報記録媒体に情報を記録する情報記録装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、複数種類の長さのピットに夫々対応した長さのパルス幅を有する記録パルス信号を生成する記録パルス生成装置において、予め設定された長さ未満の長さを有する少なくとも一種類の長さのピットに対応する前記記録パルス信号の振幅が、第1振幅から当該第1振幅より低い第2振幅へと変化するように当該記録パルス信号を生成する記録制御部等の第1パルス生成手段と、前記予め設定された長さ以上の長さの前記ピットに対応する前記記録パルス信号の振幅が、第3振幅から当該第3振幅より低い第4振幅に変化し更に当該第4振幅より高い第5振幅に変化するように当該記録パルス信号を生成する記録制御部等の第2パルス生成手段と、を備える。

[0011] 上記の課題を解決するために、請求項8に記載の発明は、請求項1に記載の記録パルス生成装置と、前記生成された記録パルス信号を用いて前記ピットを形成して前記情報を記録する光ピックアップ等の記録手段と、を備える。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]各実施形態に係る情報記録再生装置の概略構成を示すブロック図である。
[図2]各実施形態に係る情報記録再生装置における記録制御部の概要構成を示すブロック図である。
[図3]各実施形態に係る当該情報記録再生装置におけるLDドライバの概要構成を示す図である。
[図4]レーザダイオードに与えられる駆動電流と出力パワーとの関係の一例を示すグラフ図である。
[図5]第1実施形態に係る記録パルス波形を示す図であり、(a)は第1の記録パルス波形を示す図であり、(b)は第2の記録パルス波形を示す図である。
[図6]第1実施形態に係る各記録ピットに対応する記録パルス波形を示す図である。
[図7]第1実施形態の変形形態に係る各記録ピットに対応する記録パルス波形を示す図である。
[図8]第2実施形態に係る各記録ピットに対応する記録パルス波形を示す図である。

符号の説明

- [0013] 1 情報記録再生装置
2 光ピックアップ
3 スピンドルモータ
10 記録制御部
12 LDドライバ
13 APC回路
14 サンプルホールド回路
15 コントローラ
16 フロントモニタダイオード
17R、17W1、17W2 電流源

18R、18W1、18W2 スイッチ

20 再生制御部

30 サーボ制御部

40 トップパルス

41 中間バイアス部

42 ラストパルス

発明を実施するための最良の形態

[0014] 次に、本願の好適な実施形態について、図面に基づいて説明する。

[0015] (I) 装置構成

初めに、以下の各実施形態に共通な装置構成及びその動作につき、図1乃至図4を用いて説明する。なお、図1は各実施形態に係る情報記録再生装置の概略構成を示すブロック図であり、図2は当該情報記録再生装置における記録制御部の概要構成を示すブロック図であり、図3は当該情報記録再生装置におけるLD (LASER Diode)ドライバの概要構成を示す図であり、図4は、レーザダイオードに与えられる駆動電流と出力パワーとの関係の一例を示すグラフ図である。

[0016] 図1に示すように、各実施形態に係る情報記録再生装置1は、光ディスクDに情報を記録し、また、光ディスクDから情報を再生するための装置である。ここで、光ディスクDとしては、例えば1回に限り記録が可能なCD-R (Compact Disc-Recordable) 又はDVD-R、複数回にわたって消去及び記録が可能なCD-RW (Compact Disc-Rewritable) 又はDVD-RWなどの種々の光ディスクを使用することができる。

[0017] このとき、情報記録再生装置1は、光ディスクDに対して記録ビーム及び再生ビームを照射する記録手段としての光ピックアップ2と、光ディスクDの回転を制御するスピンドルモータ3と、光ディスクDへの情報の記録を制御する第1パルス生成手段及び第2パルス生成手段としての記録制御部10と、光ディスクDに既に記録されている情報の再生を制御する再生制御部20と、スピンドルモータ3の回転を制御するスピンドルサーボ、並びに光ピックアップ2の光ディスクDに対する相対的位置制御であるフォーカスサーボ及びトラッキングサーボを含む各種サーボ制御を行うためのサーボ制御部30と、を備える。

[0018] 次に、動作を説明する。

まず、記録制御部10は、記録信号を受け取り、後述の処理により光ピックアップ2内部のレーザダイオードを駆動するための駆動信号 S_D を生成して、これを光ピックアップ2へ供給する。

[0019] また、再生制御部20は、光ピックアップ2から出力される読取RF信号 S_{rf} を受け取り、これに対して所定の復調処理、復号化処理などを施して再生信号を生成して出力する。

[0020] これらにおいて、サーボ制御部30は、光ピックアップ2からの読取RF信号 S_{rf} を受け取り、これに基づいてトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号などのサーボ信号 S_1 を光ピックアップ2へ供給するとともに、スピンドルサーボ信号 S_2 をスピンドルモータ3へ供給する。これにより、トラッキングサーボ、フォーカスサーボ及びスピンドルサーボ等の各種サーボ処理が実行される。

[0021] なお、本願は主として記録制御部10における記録方法に関するものであり、再生制御及びサーボ制御については既知の種々の方法が適用できるので、それらについての詳細な説明は行わない。また、図1には本願の一つの実施形態として情報記録再生装置を例示しているが、本発明は記録専用の情報記録装置に適用することも可能である。

[0022] 次に、光ピックアップ2及び記録制御部10の内部構成について、図2を用いて説明する。

[0023] 図2に示すように、光ピックアップ2は、光ディスクDに対して情報を記録するための記録ビーム及び光ディスクDから情報を再生するための再生ビームを生成するレーザダイオードLDと、レーザダイオードLDから出射されたレーザ光を受光して、レーザ光に対応するレーザパワーレベル信号 LD_{out} を出力するフロントモニタダイオード(FMD)16と、を備える。

[0024] なお、光ピックアップ2は、この他に再生ビームの光ディスクDによる反射ビームを受光して読取RF信号 S_{rf} を生成するための光検出器や、記録ビーム及び再生ビーム並びに反射ビームを適切な方向に案内する光学系などの既知の構成要素を備えるが、それらの図示及び詳細な説明は省略する。

- [0025] 一方、記録制御部10は、LDドライバ12と、APC (Automatic Power Control) 回路13と、サンプルホールド(S/H)回路14と、コントローラ15と、を備える。
- [0026] このとき、LDドライバ12は、記録信号に応じた電流をレーザダイオードLDに供給して、光ディスクDへ情報の記録を行う。
- [0027] また、フロントモニタダイオード16は、光ピックアップ2内のレーザダイオードLDの近傍に配置され、レーザダイオードLDから出射されるレーザ光を受光して、そのレベルを示すレーザパワーレベル信号LDoutを出力する。
- [0028] 次に、サンプルホールド回路14は、サンプルホールド信号APC-S/Hにより規定されるタイミングでレーザパワーレベル信号LDoutのレベルをサンプルし、ホールドする。
- [0029] そして、APC回路13は、サンプルホールド回路14の出力信号に基づき、レーザダイオードLDから出射されるレーザ光のリードパワーレベルが一定となるようにLDドライバ12のパワー制御を行う。
- [0030] 他方、コントローラ15は、主として記録動作とAPC動作とを統括制御する。
- [0031] そこで先ず、記録動作について説明する。
- 当該記録動作において、コントローラ15は、レーザダイオードLDへ供給される電流量を制御するスイッチの切換信号 SW_R 、 SW_{W1} を及び SW_{W2} を生成して、LDドライバ12へ供給する。
- [0032] ここで、LDドライバ12の詳細構成につき、図3を用いて説明する。
- 図3に示すように、LDドライバ12は、リードレベル用の電流源17R、ライトレベル用の電流源17W1及び17W2並びにスイッチ18R、18W1及び18W2を備える。
- [0033] このとき、リードレベル用の電流源17Rは、レーザダイオードLDにリードパワーでレーザ光を出射させるための駆動電流 I_R を流す電流源であり、駆動電流 I_R はスイッチ18Rを介してレーザダイオードLDに供給される。よって、スイッチ18RをオンにするとレーザダイオードLDにリードパワーの駆動電流 I_R が供給され、スイッチ18Rをオフにすると駆動電流 I_R の供給は停止される。更に電流源17Rからの駆動電流 I_R の大きさは、制御信号 S_{APC} により変化する。
- [0034] 一方、ライトレベル用の電流源17W1及び17W2は、夫々レーザダイオードLDにラ

イトパワーでレーザ光を出射させるための駆動電流 I_{W1} 及び I_{W2} を流す電流源である。そして、駆動電流 I_{W1} はスイッチ18W1を介してレーザダイオードLDに供給され、駆動電流 I_{W2} はスイッチ18W2を介してレーザダイオードLDに供給される。

[0035] ここで、本願によるライトストラテジでは、第1のライトパワー P_h と、それより低い(振幅の小さい)第2のライトパワー P_m の2つのレベルのライトパワーが使用される。

[0036] このため、スイッチ18Rをオンにした状態で、スイッチ18W1をオンにすると、レーザダイオードLDに駆動電流 I_R 及び I_{W1} の合計駆動電流が供給され、これにより第2のライトパワー P_m でレーザダイオードが駆動される。

[0037] また、スイッチ18R及び18W1をオンにした状態で更にスイッチ18W2をオンにすると、レーザダイオードLDには更に駆動電流 I_{W2} が供給され、その結果、レーザダイオードLDには駆動電流 I_R 、 I_{W1} 及び I_{W2} の合計の駆動電流が流れてレーザダイオードLDは第1のライトパワー P_h で駆動される。また、スイッチ18W1をオフにすると駆動電流 I_{W1} の供給は停止され、スイッチ18W2をオフにすると駆動電流 I_{W2} の供給は停止される。

[0038] 次に、レーザダイオードLDに供給される駆動電流と、レーザダイオードLDから出射されるレーザ光の出力パワーとの関係について、具体的に図4を用いて説明する。

[0039] 図4から判るように、レーザダイオードLDに駆動電流 I_R を供給すると、リードパワー P_R でレーザ光が出射される。そして、その状態で更に駆動電流 I_{W1} を加えると、第2のライトパワー P_m でレーザ光が出射される。また、更に駆動電流 I_{W2} を加えると、第1のライトパワー P_h でレーザ光が出射される。

[0040] このとき、光ディスクDへの情報の記録時には、基本的には駆動電流 I_R を常に供給してリードパワー P_R でレーザ光を出射しておき、更に記録パルスに従って駆動電流 I_{W1} 及び I_{W2} を追加することにより第1のライトパワー P_h 又は第2のライトパワー P_m が印加されて、情報が光ディスクに記録される。

[0041] 次に、APC動作について説明する。

APC動作は、レーザダイオードLDにより出力されるレーザ光のリードパワーのレベルが一定となるように、LDドライバ12からレーザダイオードLDに供給される駆動電流レベルを調整するものである。

[0042] より詳細には、記録信号(8-16変調されており、3T乃至11T及び14T夫々の長さのピット期間及びスペース期間を有する)のスペース部のうち、長いスペース期間(例えば5T乃至11T、14Tのスペース期間)中においてリードパワーのレベルが一定となるようにLDドライバ12からの駆動信号 S_D を調整する。

[0043] より具体的には以下のように動作する。

すなわち、コントローラ15は、上述のように記録信号に対応する記録パルスを生成して、当該記録パルスによってLDドライバ12を駆動してレーザダイオードLDからレーザ光を出射させる。

[0044] このとき、フロントモニタダイオード16は、光ピックアップ2内のレーザダイオードLDの近傍に配置され、レーザダイオードLDから出射したレーザ光を受光してそのレベルを示すレーザパワーレベル信号LDoutを生成し、サンプルホールド回路14に供給する。

[0045] そして、サンプルホールド回路14は、コントローラ15から入力されるサンプルホールド信号APC-S/Hにより与えられるタイミングで、フロントモニタダイオード16から供給されるレーザパワーレベル信号LDoutをサンプルし、そのレベルを所定期間ホールドする。コントローラ15から出力されるサンプルホールド信号APC-S/Hは、APCを実行する期間(「APC期間」と呼ぶ。)を示すパルスである。

[0046] これによりサンプルホールド回路14は、記録信号のスペース期間中のAPC期間においてレーザパワーレベル信号LDoutのレベルをホールドしてAPC回路13へ供給する。APC回路13は、APC期間におけるレーザパワーレベル信号LDoutのレベルが一定となるように、LDドライバ12へ制御信号 S_{APC} を供給する。

[0047] そして、制御信号 S_{APC} は、図3に示すようにLDドライバ12内のリードレベル用電流源17Rに入力される。これにより、制御信号 S_{APC} に応じて、リードレベル用電流源17Rから流れる電流 I_R が変化する。つまり、レーザダイオードLDにより得られるリードパワーレベルが一定となるようにAPC動作が実行される。

[0048] (II) 第1実施形態

次に、上述してきた情報記録再生装置1において実行される、本願に係るライトストラテジ方式の第1実施形態について、具体的に図5及び図6を用いて説明する。なお

、図5は第1実施形態に係る二種類の記録パルス波形を示す図であり、図6は第1実施形態に係る各記録ビットに対応する記録パルス波形を示す図である。

[0049] 以下に説明する第1実施形態に係るライトストラテジ方式においては、長さが予め設定された長さ(第1実施形態の場合は5T)以上の記録ビットを形成する記録パルス信号の記録パルス波形が図5(a)に示す第1の記録パルス波形とされ、一方、長さが当該予め設定された長さ未満の記録ビットを形成する記録パルス信号の記録パルス波形が図5(b)に示す第2の記録パルス波形とされる。

[0050] 先ず、第1実施形態に係るライトストラテジ方式に係る第1の記録パルス波形について、図5(a)を用いて説明する。

[0051] 図5(a)に示すように、第1実施形態のライトストラテジ方式における第1の記録パルス波形は、トップパルス40、中間バイアス部41及びラストパルス42の3つの部分により構成される。また、これらの部分以外においては、記録パルス波形はリードパワー P_R のレベルに維持されている。

[0052] このとき、図5(a)から判るように、第1の記録パルス波形においては、二値のライトパワーが使用される。そして、トップパルス40及びラストパルス42は第1のライトパワー P_h が用いられ、中間バイアス部41は第2のライトパワー P_m が用いられる。更に、第2のライトパワー P_m はリードパワー P_R より高いが、第1のライトパワー P_h より低く設定される。

なお、図5(a)において、トップパルス40及びラストパルス42夫々のライトパワーは必ずしも同一にする必要はなく、記録ビットの前後のスペース長等に応じて、最適な記録特性が得られるように個々に設定しても良い。

[0053] ここで、トップパルス40はビット記録のために光ディスクDの記録面を予熱する役割を有する。また、中間バイアス部41は記録すべきビットの長さに応じてその時間幅が変化する。更に、ラストパルス42は主としてビットの後端部の形状を調整する役割を有する。

[0054] なお、基本的には、記録すべきビットの長さはトップパルス幅 T_{top} 、ラストパルス幅 T_{lp} 及び第1のライトパワー P_h により制御され、記録すべきビットの幅は第2のライトパワー P_m により制御される。

- [0055] 次に、第1実施形態に係るライトストラテジ方式に係る第2の記録パルス波形について、図5(b)を用いて説明する。
- [0056] 上記第1の記録パルス波形はトップパルス40と中間バイアス部41とラストパルス42とを有していたが、第2の記録パルス波形では、ラストパルス42を省略して中間バイアス部41を延長することにより、図5(b)に示すような記録パルス波形とする。すなわち、第2の記録パルス波形では、ラストパルス42がなく、第2のライトパワー P_m に対応する振幅レベルの中間バイアス部41が記録パルス波形の最後まで続いている。
- [0057] また、第2のパルス波形におけるトップパルス40の時間は、第1のパルス波形におけるトップパルス40の時間より長い時間とすることが好ましいが、同程度或いはそれ以下であっても、トップパルス40の始端部及び中間バイアス部41の終端部を適宜調整することで記録パルス波形が最適化される。
- [0058] 次にライトパワーについて具体的には、第2の記録パルス波形では、トップパルス40の振幅レベルは第1のライトパワー P_h に対応し、中間バイアス部41の振幅レベルは第2のライトパワー P_m に対応する。また、トップパルス40及び中間バイアス部41以外の部分はリードパワー P_R に対応する振幅レベルとなっている。
- [0059] 次に、記録すべき各ピット長に対応する記録パルス波形を、図6を用いて説明する。
- [0060] 図6において、記録データには8-16変調処理が施されており、3T乃至11T及び14T夫々の長さのピット期間及びスペース期間を有する。ここで、第1実施形態においては、3T及び4Tの記録データの場合は上記した第2の記録パルス波形となっており、そのトップパルス40の振幅は第1のライトパワー P_h に対応し、一方、中間バイアス部41の振幅は第2のライトパワー P_m に対応している。
- [0061] 一方、5T以上の長さの記録データについては上記した第1の記録パルス波形となっており、そのトップパルス40及びラストパルス42の振幅は第1のライトパワー P_h に対応し、一方、中間バイアス部41の振幅は第2のライトパワー P_m に対応している。
- [0062] そして、5T以上の長さの記録データについては、その長さに応じて中間バイアス部41の長さが増加する。トップパルス40とラストパルス42のパルス幅は、後述の制御により多少変化するものの、基本的には夫々ほぼ一定であり、中間バイアス部41のよう

に記録ピット長に応じて大きく変化するということはない。

- [0063] ここで、第1実施形態の記録パルス波形では、図5(a)及び(b)に夫々示すように、トップパルス40とラストパルス42にパルス波形の立ち上がり及び立ち下がりがあるが、これらは、従来のライトストラテジ方式の如くパルス幅の小さい複数のパルスが連続するものではなく、また、トップパルス40とラストパルス42の間には中間バイアス部41が存在するので、高速記録時においてもパルスの立ち上がり及び立ち下がり期間の影響、並びに、オーバーシュート及びアンダーシュートの影響によって波形が不適切に変形してしまうことがない。
- [0064] なお、上述した第1の記録パルス波形においてより実際的には、良好な記録特性を得るために、トップパルス40及びラストパルス42の位置及びパルス幅を、記録すべきピットの直前及び直後のスペース長に応じて変化させる、いわゆる記録パルス波形のエッジ位置の調整を行うように構成することもできる。
- [0065] このとき、当該調整については、例えば上記特許文献1における段落番号[0085]乃至[0108]並びに当該特許文献1における図8乃至図11に記載されている方法を用いることができる。
- [0066] また、第2の記録パルス波形についても、第1の記録パルス波形と同様に記録パルスのエッジ位置を調整することにより例えば特許文献1に記載されている熱的干渉及び光学的符号間干渉の影響を除去することができる。この際、記録すべきピットの前端部については、第1の記録パルス波形と同様に、記録すべきピットの前のスペース長に応じて、記録すべきピットに対応する記録パルスのトップパルス40の前方エッジ位置TF及び後方エッジ位置TRを調整すればよい。
- [0067] 一方、記録すべきピットの後端部については、ラストパルス42が存在しないので、記録パルスの後方エッジ位置RE(図5(b)参照)を、記録すべきピットの後のスペース長に応じて変化させ、そのピットの長さを微調整する。
- [0068] 以上説明したように、第1実施形態の記録制御部10の動作によれば、3T及び4Tの長さを有するピットに対応する記録パルス波形のみが第2の記録パルス波形とされていると共に、5T以上の長さを有するピットに対応する記録パルス波形が第1の記録パルス波形とされているので、全ての長さの記録パルス波形につき、第1のライトパワ

一Phにより記録される部分と第2のライトパワーPmにより記録される部分とが共に含まれることとなり、外的要因等で記録パワーが変動してしまった場合でも、各ピット間のバランスが悪化することはなく、良好な記録特性を保つことができる。

[0069] また、トップパルス40の振幅が第1の記録パルス波形と第2の記録パルス波形とで同一とされているので、簡易な構成で各記録パルスを生成することができる。

[0070] 更に、中間バイアス部41の振幅も第1の記録パルス波形と第2の記録パルス波形とで同一とされているので、更に簡易な構成で各記録パルスを生成することができる。

[0071] 更にまた、第2の記録パルス波形におけるトップパルス40の長さ(T_{TOP})が、第1の記録パルス波形におけるトップパルス40の長さ(T_{TOP})よりも長く設定されているので、第2の記録パルス波形における振幅が第1のライトパワーPhに対応する値から第2のライトパワーPmに対応する値に変化するまでの時間が、第1の記録パルス波形における振幅が第1のライトパワーPhに対応する値から第2のライトパワーPmに対応する値に変化するまでの時間より長いので、第2の記録パルス波形における振幅が第1のライトパワーPhに対応する値に変化した直後の当該振幅の変動が低減した後に第2のライトパワーPmに対応する値へ変化することとなり、結果として第2の記録パルス波形における振幅制御の平均的な変動幅を最小限に抑制することができる。

[0072] なお、本第1実施形態については図7に示すように、最も短い記録ピットである3Tの記録パルス波形のみを単一パルスとしても良い。これは、レーザダイオードを駆動するLDドライバの性能によっては、最も短い記録ピットである3Tを第2の記録パルス波形にすると、いわゆるオーバーシュートやアンダーシュート等による波形の乱れをパルス幅期間中に収束できない場合があるためであり、パルス幅の制御を適切に行うという観点から考えると、この場合は3Tの記録パルス波形を単一パルスとした方が望ましいからである。

なお、図7において、3Tの単一パルスの記録パワーと、4Tの記録パルスのうちトップパルス40の記録パワーと、は必ずしも同一にする必要はなく、記録ピットの前後のスペース長等に応じて、最適な記録特性が得られるように個々に設定しても良い。

[0073] (III) 第2実施形態

次に、上述してきた情報記録再生装置1において実行される、本願に係るライトスト

ラテジ方式の他の実施形態である第2実施形態について、具体的に図8を用いて説明する。なお、図8は第2実施形態に係る各記録ピットに対応する記録パルス波形を示す図である。

[0074] また、ライトストラテジ方式の第2実施形態に適用される情報記録再生装置の構成は、基本的にはライトストラテジ方式の第1実施形態に係る情報記録再生装置1の構成と全く同様であるので、細部の説明は省略する。

[0075] 上述したライトストラテジ方式の第1実施形態においては、3T及び4T長さを有するピットに対応する記録パルス波形のみ(当該第1実施形態の変形形態(図7参照)においては4Tの長さを有するピットに対応する記録パルス波形のみ)が第2の記録パルス波形とされると共に、5T以上の長さを有するピットに対応する記録パルス波形が第1の記録パルス波形とされる場合について説明したが、ライトストラテジ方式の第2実施形態においては、3Tから8Tまでの長さを有するピットに対応する記録パルス波形が第2の記録パルス波形とされると共に、9T以上の長さを有するピットに対応する記録パルス波形が第1の記録パルス波形とされる。

[0076] すなわち、ライトストラテジ方式の第2実施形態においては、図8に示すように、3Tから8Tの記録データの場合は上記した第2の記録パルス波形となっており、そのトップパルス40の振幅は第1のライトパワー P_h に対応し、一方、中間バイアス部41の振幅は第2のライトパワー P_m に対応している。

[0077] そして、3Tから8Tの記録データについては、その長さに応じて中間バイアス部41の長さが増加する。また、トップパルス40のパルス幅は、第1実施形態の場合と同様の制御により多少変化するものの、基本的には夫々ほぼ一定であり、中間バイアス部41のように記録ピット長に応じて大きく変化するということはない。

[0078] 一方、9T以上の長さの記録データについては上記した第1の記録パルス波形となっており、そのトップパルス40及びラストパルス42の振幅は第1のライトパワー P_h に対応し、一方、中間バイアス部41の振幅は第2のライトパワー P_m に対応している。

[0079] そして、9T以上の長さの記録データについては、その長さに応じて中間バイアス部41の長さが増加する。また、トップパルス40とラストパルス42のパルス幅は、第1実施形態の場合と同様の制御により多少変化するものの、基本的には夫々ほぼ一定であ

り、中間バイアス部41のように記録ピット長に応じて大きく変化することはない。

[0080] なお、第2実施形態において第2の記録パルス波形とするピットの長さの範囲を3Tから8Tまでとしているのは、形成された記録ピットに対して再生用のレーザ光を照射して得られる反射光から検出されるRF (Radio Frequency) 信号におけるいわゆるアイパターンにおける最大振幅が得られるのが8Tの長さを有する記録ピットから検出されたRF信号であるからであり、その最大振幅が得られる長さの記録ピット以下の長さを有する記録ピットに対応する記録パルス波形を第2の記録パルス波形とすることが、再生品質の上でもっとも望ましいことが実験的に判明したからである。しかしながら、この最大振幅が得られる記録ピットの長さは、光ピックアップ自体の特性のばらつきや光ディスクDを形成する材料の品質等により変化するものであるので、最終的には、種々の実験結果に基づいて予め設定された長さ以下の長さを有する記録ピットに対応する記録パルス波形を第2の記録パルス波形とすることを予め設定して情報記録再生装置を設計・製造することが望ましい。

[0081] その他の情報記録再生装置としての動作は、第1実施形態に係る情報記録再生装置1と全く同様であるので、細部の説明は省略する。

[0082] 以上説明したように、第2実施形態の記録制御部の動作によれば、3Tから8Tの長さを有するピットに対応する記録パルス波形が第2の記録パルス波形とされていると共に、9T以上の長さを有するピットに対応する記録パルス波形が第1の記録パルス波形とされているので、全ての長さの記録パルス波形につき、第1のライトパワーPhにより記録される部分と第2のライトパワーPmにより記録される部分とが共に含まれることとなり、記録パルスの振幅制御における変動幅が、ピットの長さが変化した場合でも略一定となり、これにより正確な振幅制御を全ての長さのピットに渡って行うことができる。

[0083] 従って、ピットの長さの変化に伴う振幅制御の精度を均一化且つ向上させることで、例えば8倍速以上の超高速記録時においても適切な形状の記録ピットを形成することが可能となる。

[0084] また、トップパルス40の振幅が第1の記録パルス波形と第2の記録パルス波形とで同一とされているので、簡易な構成で各記録パルスを生成することができる。

- [0085] 更に、中間バイアス部41の振幅も第1の記録パルス波形と第2の記録パルス波形とで同一とされているので、更に簡易な構成で各記録パルスを生成することができる。
- [0086] 更にまた、第2の記録パルス波形におけるトップパルス40の長さ(T_{TOP})が、第1の記録パルス波形におけるトップパルス40の長さ(T_{TOP})よりも長く設定されているので、第2の記録パルス波形における振幅が第1のライトパワーPhに対応する値から第2のライトパワーPmに対応する値に変化するまでの時間が、第1の記録パルス波形における振幅が第1のライトパワーPhに対応する値から第2のライトパワーPmに対応する値に変化するまでの時間より長いので、第2の記録パルス波形における振幅が第1のライトパワーPhに対応する値に変化した直後の当該振幅の変動が低減した後に第2のライトパワーPmに対応する値へ変化することとなり、結果として第2の記録パルス波形における振幅制御の平均的な変動幅を最小限に抑制することができる。
- [0087] なお、上記第2実施形態については、最も短いピットである3Tの長さを有するピットに対応する記録パルス波形を単一パルスとしても良い。
- [0088] 上述してきた各実施形態における第1のライトパワーPh及び第2のライトパワーPmについてより実際的には、当該第1のライトパワーPhと第2のライトパワーPmとの比等に基づいて具体的に当該第1のライトパワーPh及び第2のライトパワーPmを調整する必要があるが、その具体的な調整の方法については、例えば上記特許文献1における段落番号[0112]乃至[0131]並びに当該特許文献1における図13乃至図16に記載されている方法を用いることができる。
- [0089] また、第1のライトパワーPhは、第1のパルス波形と第2のパルス波形とで必ずしも同一にする必要はなく、光ピックアップ自体の特性のばらつきや光ディスクDを形成する材料の品質等に応じて、最適な記録特性が得られるように個々に設定しても良い。
- [0090] 同様に第2のライトパワーPmは、第1のパルス波形と第2のパルス波形とで必ずしも同一にする必要はなく、光ピックアップ自体の特性のばらつきや光ディスクDを形成する材料の品質等に応じて、最適な記録特性が得られるように個々に設定しても良い。

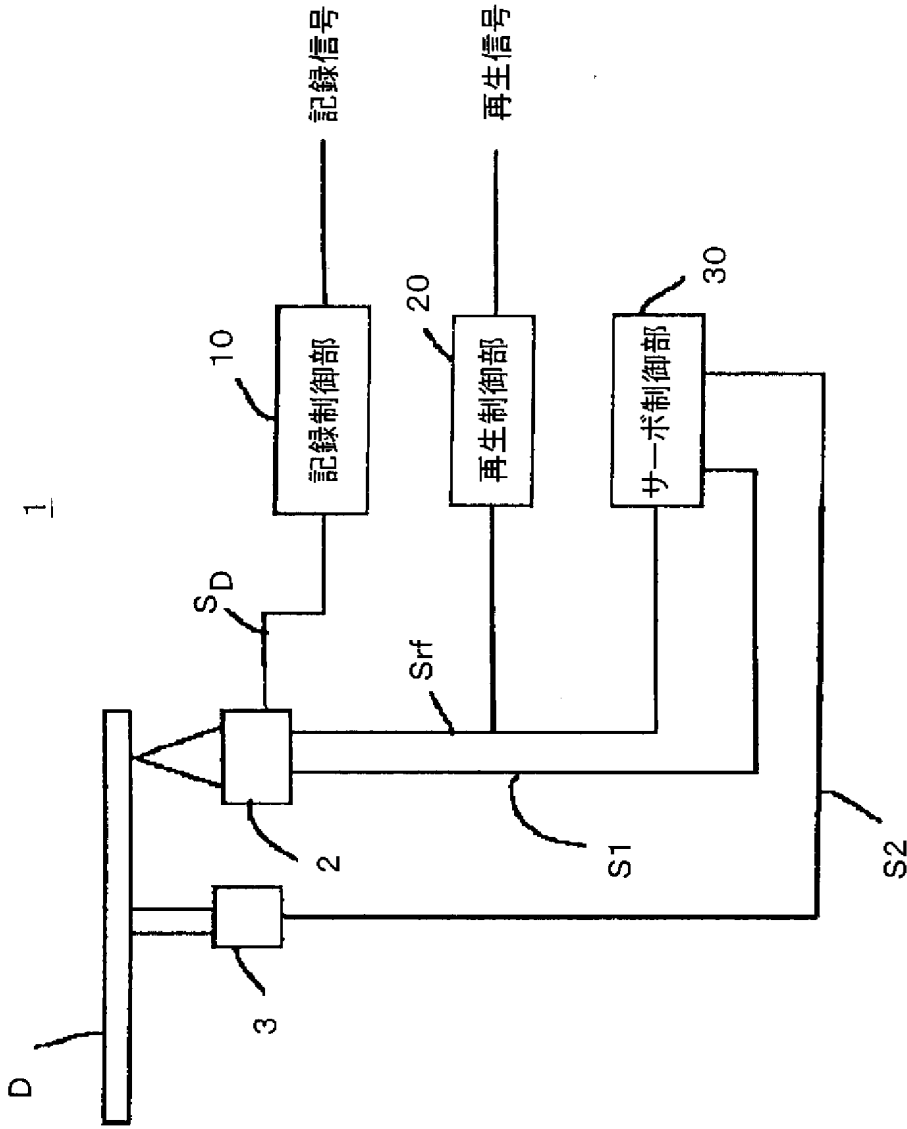
請求の範囲

- [1] 複数種類の長さのビットに夫々対応した長さのパルス幅を有する記録パルス信号を生成する記録パルス生成装置において、
- 予め設定された長さ未満の長さを有する少なくとも一種類の長さのビットに対応する前記記録パルス信号の振幅が、第1振幅から当該第1振幅より低い第2振幅へと変化するように当該記録パルス信号を生成する第1パルス生成手段と、
- 前記予め設定された長さ以上の長さの前記ビットに対応する前記記録パルス信号の振幅が、第3振幅から当該第3振幅より低い第4振幅に変化し更に前記第4振幅より高い第5振幅に変化するように当該記録パルス信号を生成する第2パルス生成手段と、
- を備えることを特徴とする記録パルス生成装置。
- [2] 請求項1に記載の記録パルス生成装置において、
- 前記第2パルス生成手段は、前記第3振幅と前記第5振幅とが等しくなるように各前記記録パルス信号を生成することを特徴とする記録パルス生成装置。
- [3] 請求項1又は2に記載の記録パルス生成装置において、
- 前記第1パルス生成手段及び前記第2パルス生成手段は、前記第1振幅と前記第3振幅とが等しくなるように各前記記録パルス信号を生成することを特徴とする記録パルス生成装置。
- [4] 請求項1から3のいずれか一項に記載の記録パルス生成装置において、
- 前記第1パルス生成手段及び前記第2パルス生成手段は、前記第2振幅と前記第4振幅とが等しくなるように各前記記録パルス信号を生成することを特徴とする記録パルス生成装置。
- [5] 請求項1に記載の記録パルス生成装置において、
- 前記第1パルス生成手段は、
- 前記予め設定された長さ未満の長さの一又は複数の種類の前記ビットに対応する前記記録パルス信号の振幅が、前記第1振幅から前記第2振幅へと変化するように当該記録パルス信号を生成すると共に、
- 前記予め設定された長さ未満の長さの他の種類の前記ビットに対応する前記記録

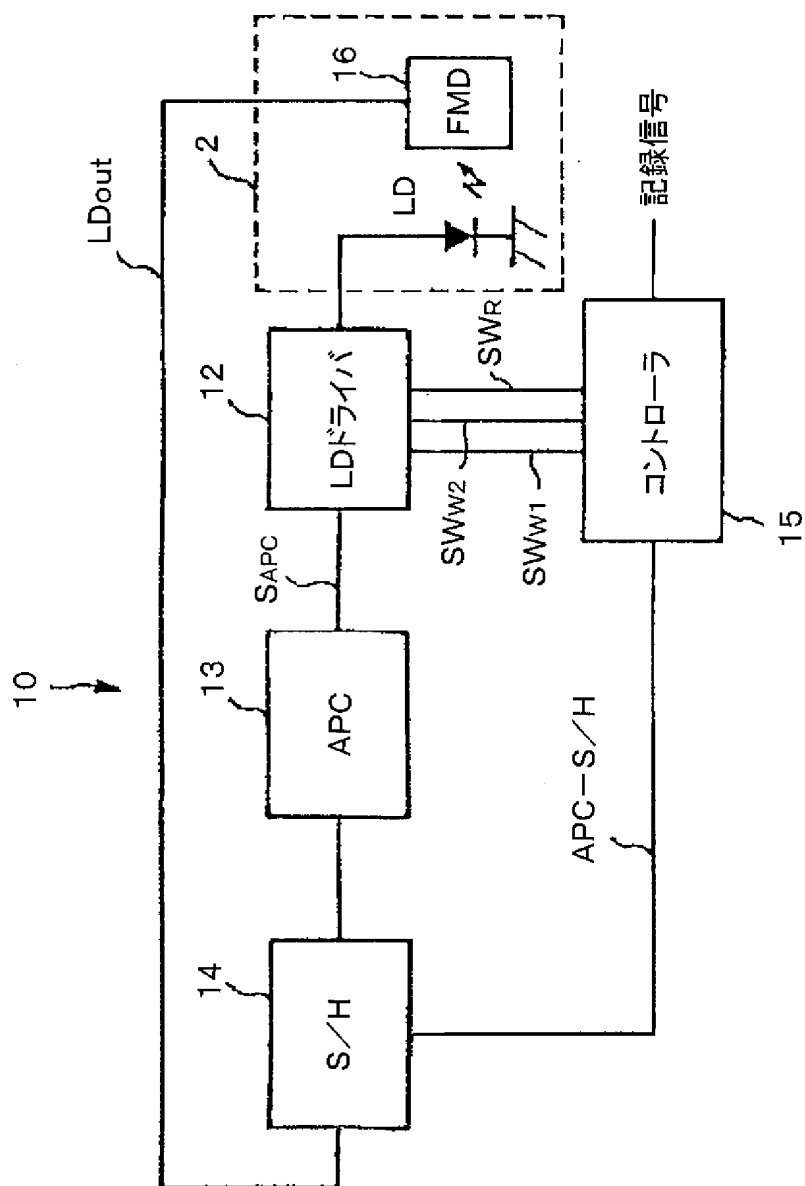
パルス信号の振幅が第6振幅となるように当該記録パルス信号を生成することを特徴とする記録パルス生成装置。

- [6] 請求項5に記載の記録パルス生成装置において、
前記第1パルス生成手段は、前記第1振幅と前記第6振幅とが等しくなるように各前記記録パルス信号を生成することを特徴とする記録パルス生成装置。
- [7] 請求項1に記載の記録パルス生成装置において、
前記第1パルス生成手段及び前記第2パルス生成手段は、前記第1パルス生成手段により生成される前記記録パルス信号の振幅が前記第1振幅である時間が、前記第2パルス生成手段により生成される前記記録パルス信号の振幅が前記第3振幅である時間より長くなるように各前記記録パルス信号を生成することを特徴とする記録パルス生成装置。
- [8] 請求項1に記載の記録パルス生成装置と、
前記生成された記録パルス信号を用いて前記ビットを形成して前記情報を記録する記録手段と、
を備えることを特徴とする情報記録装置。

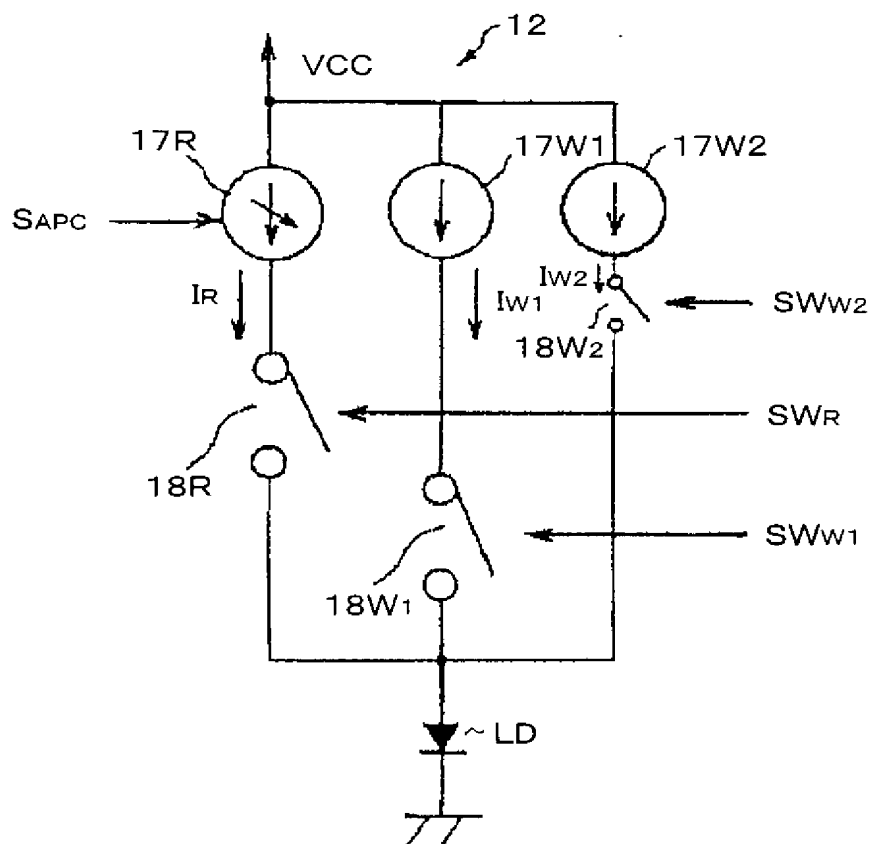
[図1]



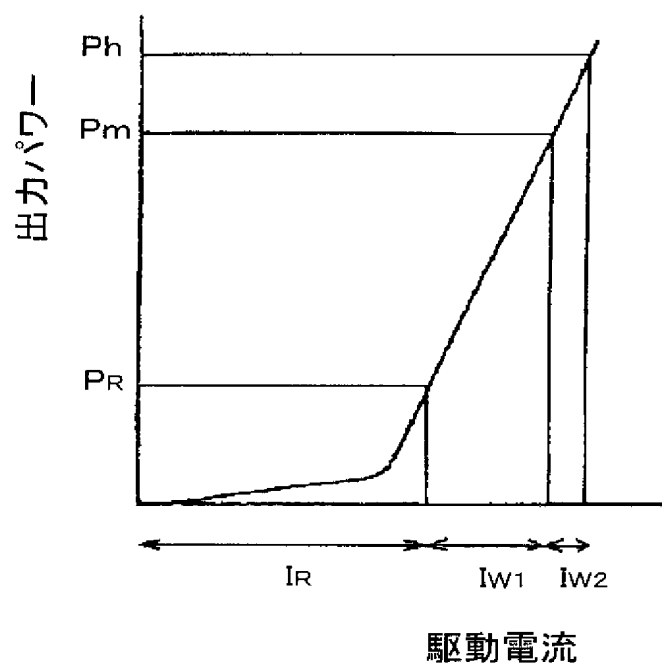
[図2]



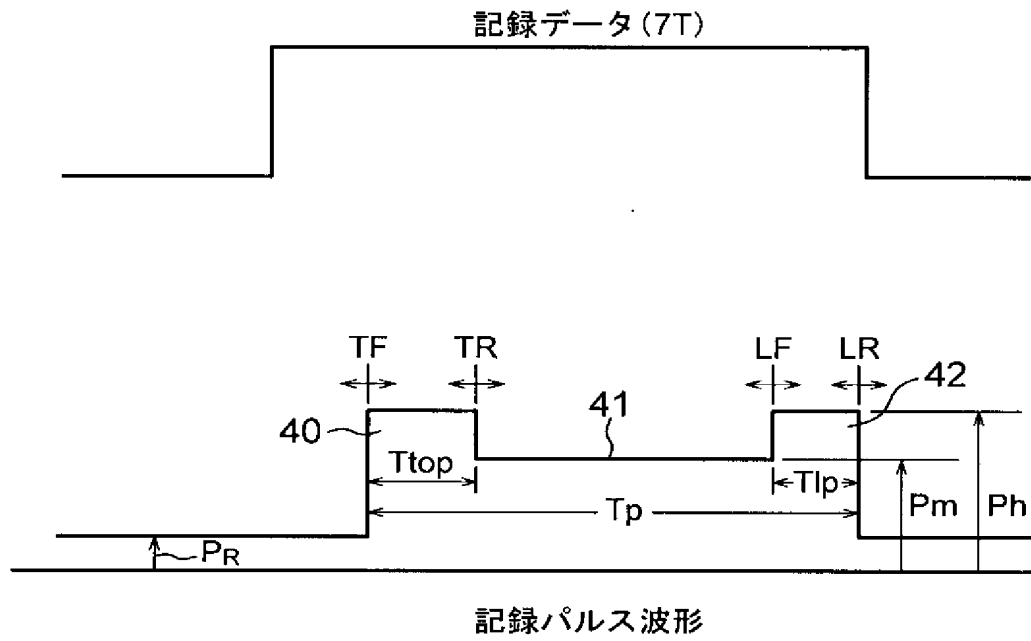
[図3]



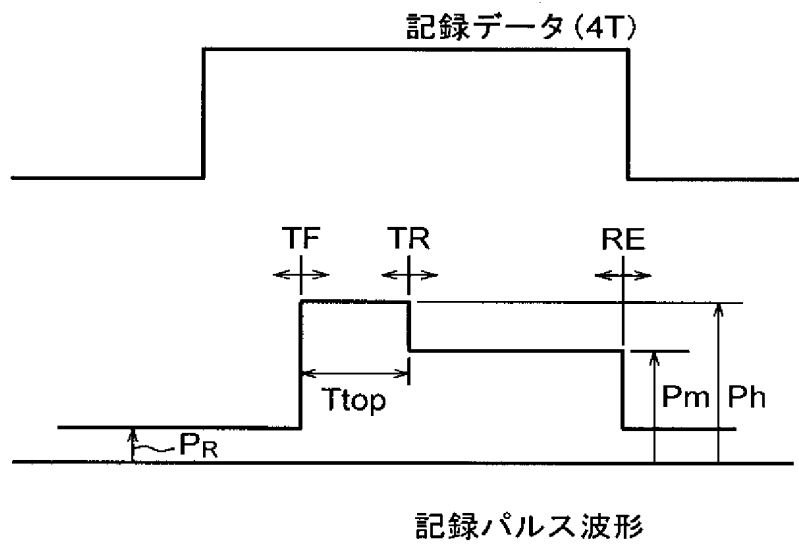
[図4]



[図5]

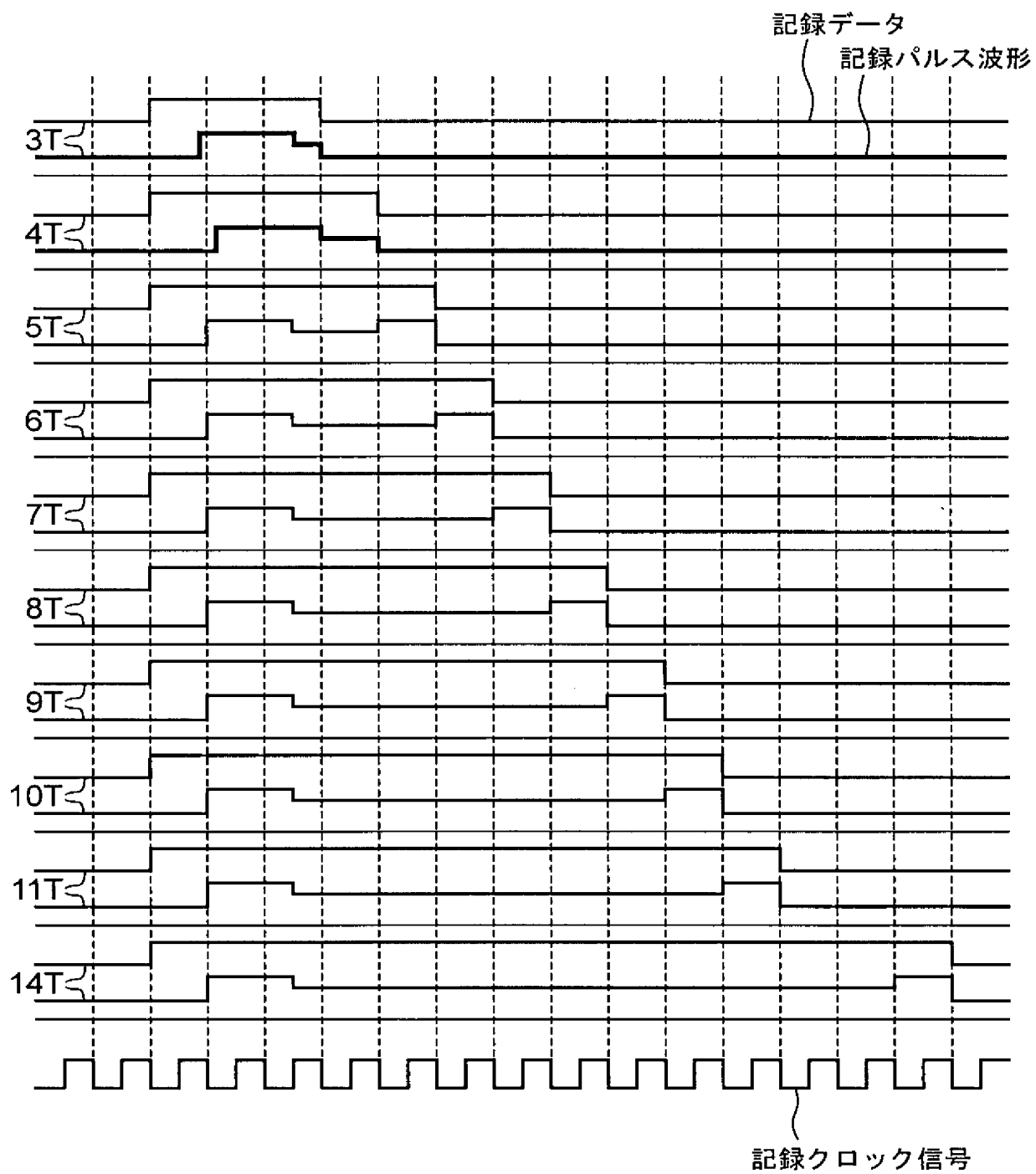


(a)

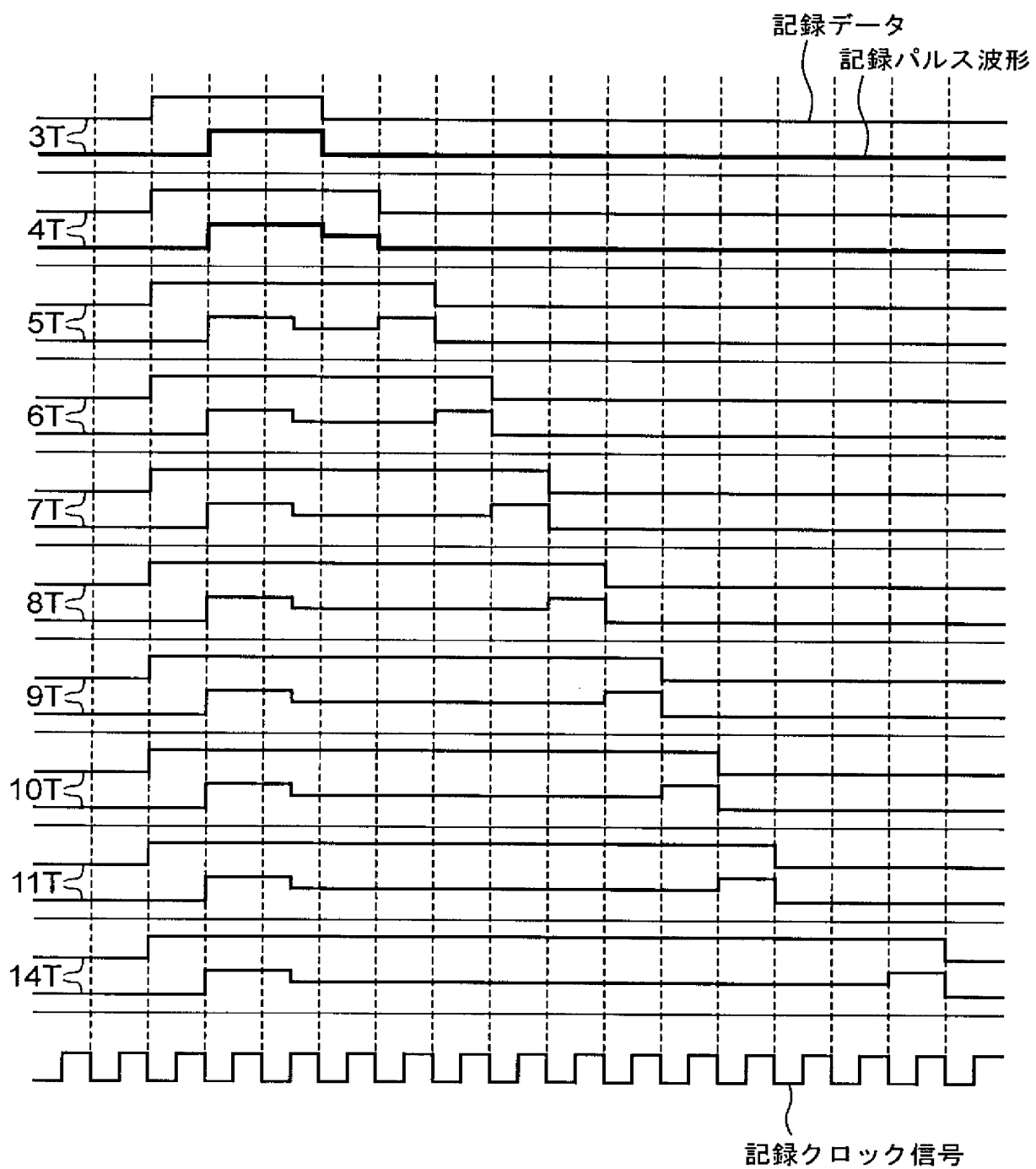


(b)

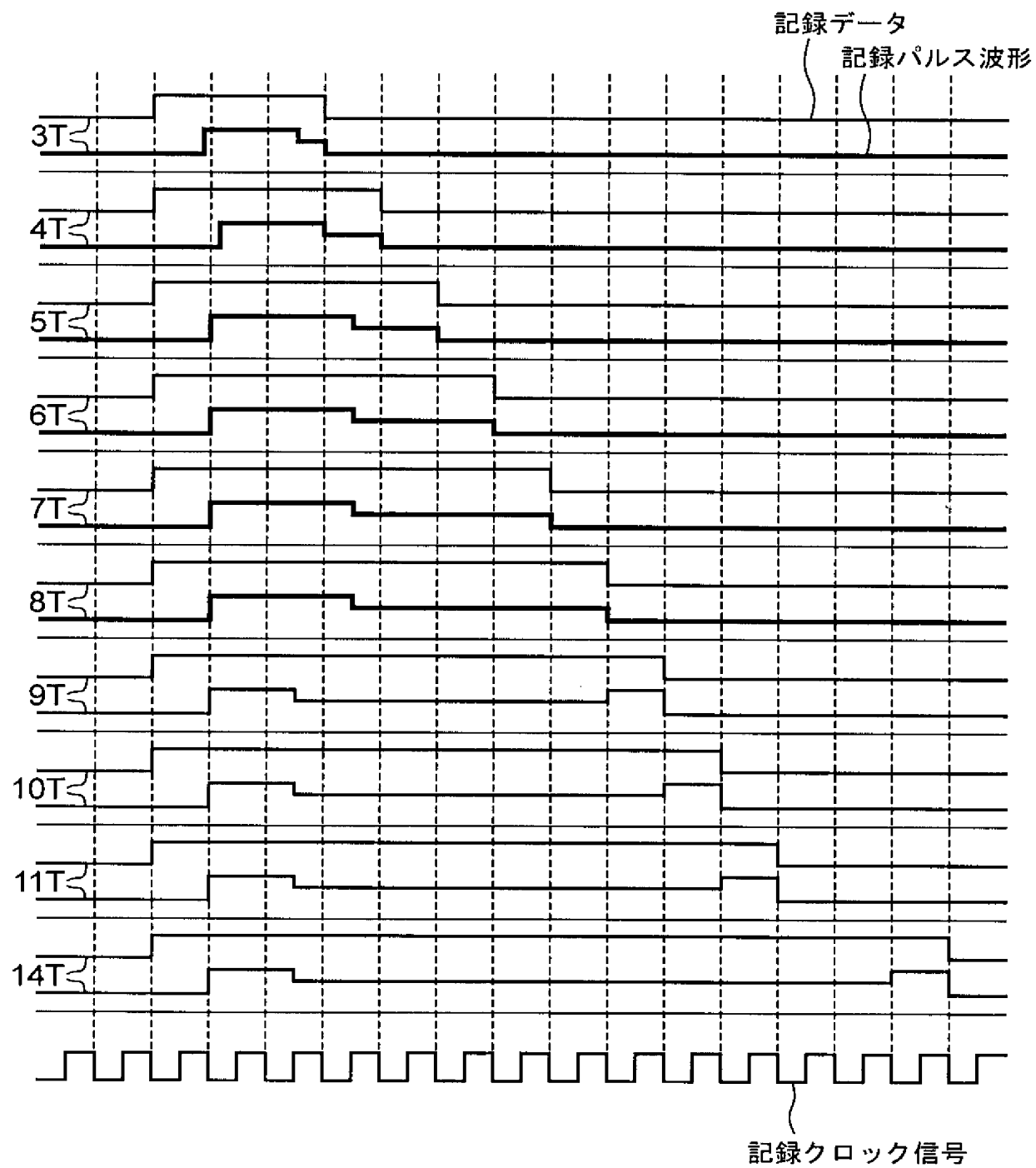
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006148

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ G11B7/0045, 7/125

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G11B7/0045, 7/125

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X A | JP 2001-110052 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 20 April, 2001 (20.04.01), Full text; Figs. 1 to 3 Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none) | 1-4, 7-8 5-6 |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 June, 2005 (24.06.05)

Date of mailing of the international search report
12 July, 2005 (12.07.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/0045, 7/125

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 7/0045, 7/125

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| X | JP 2001-110052 A (富士写真フイルム株式会社) 2001. 04. 20 全文, 図1-3 | 1-4, 7-8 |
| A | 全文, 図1-3 (ファミリーなし) | 5-6 |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 06. 2005

国際調査報告の発送日

12. 7. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

五貫 昭一

5D

9368

電話番号 03-3581-1101 内線 3550